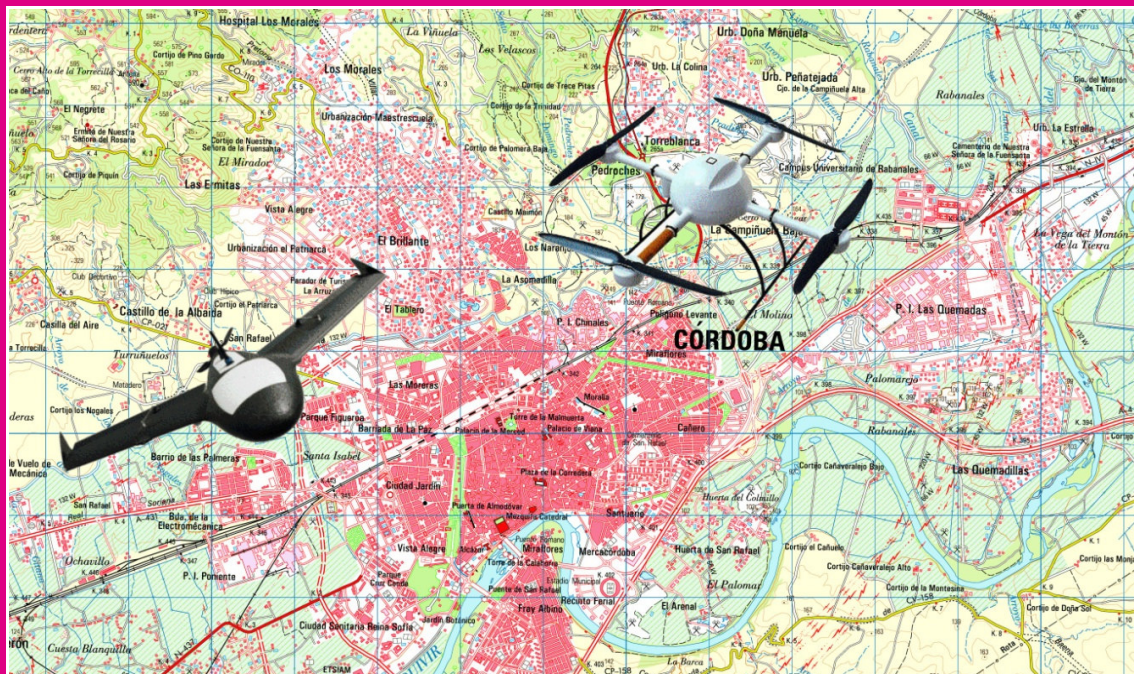


Proyectos de I+D+i 2011-2013



Diseño, desarrollo y evaluación de un sistema integrado de captura y procesamiento de información territorial basado en sensores livianos y plataformas no tripuladas

Universidad de Córdoba | Elimco y Stepla



Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía
CONSEJERÍA DE FOMENTO Y VIVIENDA



Unión Europea

Fondo Europeo
de Desarrollo Regional



Diseño, desarrollo y evaluación de un sistema integrado de captura y procesamiento de información territorial basado en sensores livianos y plataformas no tripuladas.

© Agencia de Obra Pública de la Junta de Andalucía. Consejería Fomento y
Vivienda. Junta de Andalucía. 2012

Universidad de Córdoba. Empresas colaboradoras: Elimco y Stepla

Córdoba. Fecha (09-07-2012)

1. Introducción y Antecedentes

En los últimos años se han posicionado en el mercado nuevos sensores para registrar información del territorio que permiten una mejora en la producción cartográfica y explotación de los datos. Existe en la actualidad un amplio espectro de posibles plataformas aéreas no tripuladas con capacidad para realizar misiones con cierto grado de autonomía, y más concretamente para la generación de productos cartográficos.

Se entiende por sistema no tripulado (UAV: *Unmanned Aerial Vehicle*; UAS: *Unmanned Aircraft System*; UAVS: *Unmanned Aircraft Vehicle; System*) a aquel que es capaz de realizar operaciones sin un piloto a bordo. Esta condición no excluye la necesidad de un piloto u operadores que controlen la misión desde tierra. Cuando se habla de un UAV no se habla solo de un vehículo aéreo, sino también de los sensores que ayudan a controlar el vuelo y de los sistemas que determinan el rumbo y trayectoria a seguir. La tecnología, variedad y utilización de los UAV se ha incrementado vertiginosamente desde los años setenta, siendo el sector militar donde comenzaron a emplearse. A pesar de haber sido el sector militar donde se iniciaron sus aplicaciones, el uso de estas plataformas se ha ido extendiendo exitosamente en campos como el control de incendios, stress hídrico en cultivos, seguimiento de objetivos móviles, control de tráfico o estudios del paisaje. Todo ello es llevado a cabo a partir de la toma de imágenes o grabación de video por parte de los sensores con los que van equipados, permitiendo en algunos de los casos la obtención de productos cartográficos como modelos digitales de elevaciones, ortofotografías, etc.

La clasificación de los UAV puede realizarse atendiendo a varios criterios. El más simple puede basarse en el tipo de aeronave. Según éste se pueden distinguir aquellos con despegue vertical de las que no lo son, estando dentro de las primeras las de alas rotativas (helicóptero, quad-rotor), los de ala flexible (parapente) y los auto-sustentados (globos). Dentro de los referentes al despegue no vertical, se encuentran los de ala fija (aeroplano). La figura 1 y la figura 2 muestran a modo de ejemplo algunas de las plataformas.



Fig. 1: Tipos de plataformas: (a) alas rotativas (quad-rotor) (b) alas flexibles (parapente)



Fig.2: Tipo de plataforma de ala fija (avión).

Estas plataformas pueden integrar diferentes sistemas para la captación de la información. Los equipos típicos podrán ser cámaras fotográficas y/o vídeo de espectro visible e infrarrojas y multispectrales. Tanto las cámaras como el juego de objetivos a utilizar dependerán de la utilización: vuelo a alta o baja cota, condiciones atmosféricas, aplicación, etc. Según las necesidades se pueden acoplar una o varias cámaras además de poder equipar también sensores de medición atmosférica y de contaminantes así como de GPS.

2. Objetivos perseguidos y resultados previsibles

El objetivo general de este proyecto será evaluar, definir y establecer metodologías para la producción de información cartográfica mediante sensores livianos sobre plataformas no tripuladas, con el fin de establecer protocolos para la captura y procesamiento de la información con fines cartográficos y topográficos en las distintas fases de producción de un proyecto de ingeniería civil. La realización de este objetivo lleva implícito el desarrollo de los siguientes objetivos específicos:

1. Análisis y evaluación de plataformas UAV. Diseños de actuación.
2. Análisis y evaluación de sensores.
3. Planificación de vuelo: Adecuación de sensores y parámetros de vuelo con fines cartográficos. Realización de vuelos para el control y seguimiento de obra pública.
4. Generación de productos: Modelos digitales de elevaciones y superficies, ortofotografías e información geográfica vectorial.
5. Explotación de la información: Movimientos de tierras, inspección visual del estado de los trabajos, seguimiento y evolución de infraestructuras entre otras.
6. Control de calidad.

Los resultados previsibles en este proyecto están directamente relacionados con la generación de productos (modelos digitales de elevaciones, ortofotografías e información vectorial) mencionados con anterioridad, obtenidos mediante la realización de vuelos con una plataforma no tripulada sobre:

- una obra lineal de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda.
- una zona urbana con el fin de emplearlo como policía urbanística.

- una zona para el análisis de estudios de paisaje u ordenación del territorio.

Las ventajas que aportan estos resultados realizados mediante vuelos con plataformas no tripuladas es que ofrecen la posibilidad de capturar información a demanda de las necesidades temporales del proyecto o del propio usuario a un coste mucho más reducido que los vuelos fotogramétricos tradicionales. La captura de información geográfica a través de este tipo de plataformas es un producto valioso como soporte a la toma de decisiones, donde la exactitud temporal alcanzada es más elevada que plataformas convencionales como vuelos fotogramétricos.

3. Aspectos innovadores y justificación del proyecto

Las plataformas aéreas no tripuladas han demostrado su capacidad en el ámbito de la defensa y cada vez se han ido extendiendo más en el campo de la ingeniería civil como vigilancia, desastres naturales, control de fronteras, emergencias, supervisión de infraestructuras, etc.

Cada vez, el uso de estas plataformas será más habitual en diferentes escenarios y misiones civiles ya que presentan ciertas ventajas que las hacen muy competitivas con las tecnologías más convencionales. Si bien hoy día, la información registrada presenta una elevada resolución espacial presenta el problema de tener una baja resolución temporal que hace que ésta no sea válida para determinadas tareas. No podemos olvidar que la adquisición de información mediante plataformas convencionales es una fase con un coste económico y temporal elevado el cual se acentúa más aún cuando necesitamos la máxima actualidad. Tal hecho aparece justificado en cierto modo por los costes fijos que presenta el mero hecho de poner en vuelo un avión o redirigir un satélite. Tal aspecto está condicionando y justificando las metodologías de trabajo actuales. En este contexto, con las plataformas convencionales resultaría inviable e inimaginable poder volar en un intervalo con una cadencia de dos semanas una zona de actuación o con una periodicidad mensual realizar un vuelo, por ejemplo, para detectar parcelaciones ilegales.

La propuesta que se presenta en este proyecto presenta las ventajas de:

- ahorro económico en la adquisición de la información periódica debido a que los costes suponen únicamente el desplazamiento por tierra del equipo de vuelo y el personal implicado.
- respuesta inmediata a las necesidades presentadas por el usuario. Reducción del plazo de ejecución del vuelo ya que permite una salida casi instantánea.
- servicio a nuevas necesidades.

Estos factores hacen que organizaciones y empresas muestren interés en este tipo de plataformas para dar respuesta a sus necesidades en distintas disciplinas y temáticas como prevención de incendios o mantenimiento de infraestructuras, con el fin de obtener productos versátiles y soluciones con un grado de innovación constante.

En la sociedad de la información el empleo de información veraz es uno de los aspectos claves para el éxito de cualquier tipo de toma de decisiones. La obtención de productos como ortofotografías, modelos digitales de elevaciones o bases cartográficas numéricas han sufrido una evolución en sus procesos con la entrada de nuevos sensores como las cámaras aéreas métricas digitales. Los avances experimentados en las técnicas de visión computacional se concreta en algoritmos que permiten obtener productos de gran precisión mediante la aplicación de nuevas tecnologías de la información. Tal hecho, justifica que la obtención de información con estas plataformas constituyan unas herramientas muy valiosas a tener en cuenta en la gestión y planificación del territorio, además de contemplar la integración con otras técnicas de captura de la realidad como la fotogrametría terrestre.

